Características Gerais Série Grano

Cód. Doc.: CT110000 Revisão: B

Descrição do Produto

Os microcontroladores programáveis da Série Grano apresentam-se como excelente solução para aplicações de médio e pequeno porte, especialmente em máquinas e processos que envolvam controle analógico e de posição, entre outros. Apresentando grande flexibilidade na configuração de entradas e saídas, essa série de microcontroladores pode ser expandida para até 48 pontos de E/S.

Tem como principais características:

- Entrada digital de 24 Vdc
- Saída digital transistorizada
- Saída digital a relé
- Entradas analógicas 0 a 10 Vdc, sendo 2 entradas configuráveis para termopar J ou K, ou corrente para 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA**;
- Saídas analógicas 0 a 10 Vdc
- Saídas rápidas tipo freqüência, programáveis com freqüência de operação até 20 KHz
- Contador rápido de 24 bits, up/down até 20 KHz, com 4 modos de operação, possibilitando o uso de transdutores de posição e encoders
- Entrada de interrupção rápida
- Arquitetura extremamente flexível – HARDFLEX ® - permitindo a reprogramação de funções de hardware rápidas
- Teclado para ajuste de set-points on-line
- Expansão até 1 módulo na arquitetura Clone
- Protocolo MODBUS RTU Escravo embutido
- Indicação de estado dos pontos de E/S por LEDs
- Endereçamento automático das expansões
- Programação on-line
- Algoritmo PID
- Operando com ponto flutuante
- Módulo relógio
- Memórias retentivas sem uso de bateria
- UCP de alta performance com ampla capacidade de memória
- Canal serial RS232 com protocolo MODBUS e ALNET I
- Diagnósticos disponíveis para programa aplicativo e software de supervisão
- Cartão de identificação de TAGs dos sinais de E/S.
- Montagem em trilhos DIN TS35

* As características acima se referem ao modelo mais completo da Série. Os demais possuem subconjunto destas características.

**Necessita utilização de resistor externo. Consultar Manual de Utilização para maiores detalhes.

Arquitetura HARDFLEX ® : é uma característica, que proporciona a reprogramação de funções de hardware, para solução de problemas complexos em máquinas e automação ultra-rápida. A Altus disponibiliza uma biblioteca de funções e sob consulta pode desenvolver novas funções aos usuários, para que contadores e saídas rápidas executem tarefas específicas, ou mesmo, operações lógicas de entrada e saída implementadas em hardware. Consulte os documentos de Características Técnicas GR9XX das opções HARDFLEX disponíveis.

Após a leitura deste documento, recomenda-se a leitura do documento “Características Técnicas” e do “Manual de Utilização” dos produtos desejados, para consulta a informações mais detalhadas não presentes neste documento.

Lista de Produto

UCPs	GR310	UCP integrada com 6 entradas digitais 24 Vdc, 4 saídas digitais a transistor, 1 entrada com interrupção, 1 canal serial RS232C, 8 Kbytes de RAM, 8 Kbytes de memória FLASH.
	GR316	UCP integrada com 10 entradas digitais 24 Vdc, 4 saídas digitais a transistor, 2 saídas a relé, 1 entrada com interrupção, 1 canal serial RS232C, 8 Kbytes de RAM, 8 Kbytes de memória FLASH.
	GR330	UCP integrada com 14 entradas digitais 24 Vdc, 8 saídas digitais a transistor, 2 saídas digitais a relé, 1 entrada com interrupção, 1 canal serial RS232C, 16 Kbytes de RAM, 16 Kbytes de memória FLASH.
UCPs com HARDFLEX	GR350	UCP integrada com 14 entradas digitais 24 Vdc, 8 saídas digitais a transistor, 2 saídas digitais a relé, arquitetura HARDFLEX com 2 saídas rápidas e 1 contador rápido, 1 canal serial RS232C, 32 Kbytes de RAM, 32 Kbytes de memória FLASH.
	GR351	UCP integrada com 14 entradas digitais 24 Vdc, 8 saídas digitais a transistor, 2 saídas digitais a relé, arquitetura HARDFLEX com 2 saídas rápidas e 1 contador rápido, 1 canal serial RS232C, 32 Kbytes de RAM, 32 Kbytes de memória FLASH, expansível para 48 E/S.
	GR370	UCP integrada com 14 entradas digitais 24 Vdc, 8 saídas digitais a transistor, 2 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas, 2 saídas analógicas, arquitetura HARDFLEX, com 2 saídas rápidas e 1 contador rápido, 1 canal serial RS232C, 32 Kbytes de RAM, 32 Kbytes de memória FLASH.
	GR371	UCP integrada com 14 entradas digitais 24 Vdc, 8 saídas digitais a transistor, 2 saídas digitais a relé, 4 entradas analógicas, 2 saídas analógicas, arquitetura HARDFLEX, com 2 saídas rápidas e 1 contador rápido, 1 canal serial RS232C, 32 Kbytes de RAM, 32 Kbytes de memória FLASH, expansível para 48 E/S.
HARDFLEX	GR900	Contador 24 bits e saídas rápidas tipo VFO (Variable Freq. Output).
	GR901	Contador 24 bits e saídas rápidas tipo PTO (Pulse Train Output).
	GR902	Entradas rápidas tipo VFI e saídas rápidas tipo VFO.
Módulos Especiais	GR380	Módulo relógio.
	GR381	Cabo para expansão.
	PO9901	Interface para Ethernet com WebServer WebGate Plus.
Acessórios	AL-1715	Cabo RJ45 – CFDB9 – Cabo de programação.
	AL-1531	Fonte full range Vac/ Vdc – 24 Vdc/ 1A.
	AL-1532	Fonte full range Vac/ Vdc – 24 Vdc/ 3A.
	AL-1533	Fonte Bivolt – 24 Vdc/ 5 A.
	MT4000/ PL/GR	MasterTool – Software de Programação de CPs das Séries Piccolo e Grano, ambiente Windows 95, 98 e ME.
	MT4100/ PL/GR	MasterTool – Software de Programação de CPs das Séries Piccolo e Grano, ambiente Windows 2000 e XP.

Arquitetura

A Série Grano possui uma arquitetura extremamente simples, podendo ser utilizado apenas um microcontrolador, com todos os pontos de entrada e saída integrados, ou então utilizar o Modo Clone, que consiste em dois microcontroladores interligados, se comunicando através de um barramento serial de 1 Mbit/s.

A facilidade de conexão com a fiação de campo, realizada diretamente no borne do microcontrolador sem a necessidade de bornes intermediários, tornam os microcontroladores Grano mais simples e fáceis de serem instalados, proporcionando uma economia de mão de obra.

Microcontrolador

O microcontrolador, que no caso da Série Grano engloba a unidade central de processamento e pontos de entrada e saída, é responsável pela execução das funções de controle, realizando o ciclo básico de leitura dos pontos de entrada, execução do programa aplicativo, atualização das saídas e comunicação com o sistema supervisório, entre outras funções.

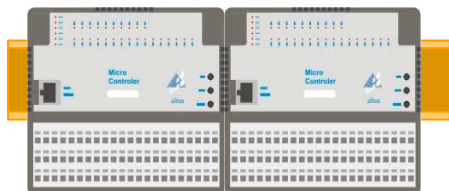
Trilho de Montagem

A Série Grano é montada em trilhos padrão DIN TS35. A fixação nos trilhos se dá por encaixe. Os trilhos devem ser convenientemente aterrados ao painel.

Borneira Integrada

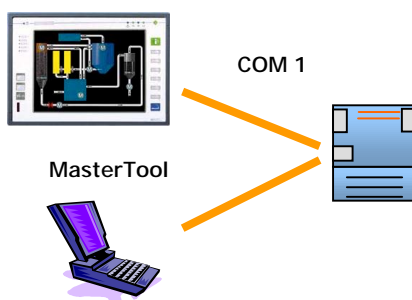
Os microcontroladores da Série Grano possuem bornes tipo mola integrados, para conexão direta da fiação de campo.

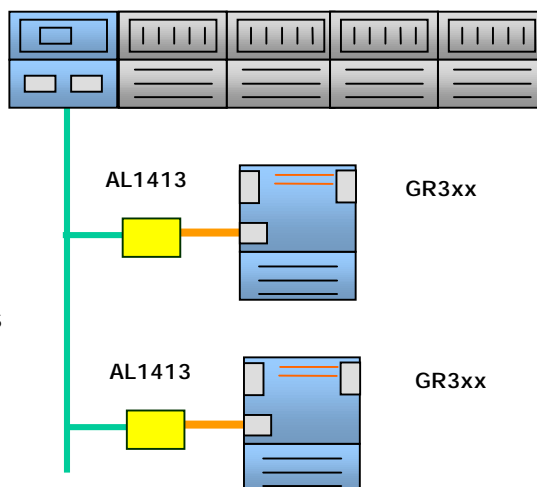
Modo Clone

UCP
Escravo

É possível conectar dois microcontroladores Grano, de maneira que os dois processam ladders independentes, trocando alguns bytes de dados entre sí, configuráveis pelo usuário. Esta característica é chamada de Modo Clone. Com isso, é possível utilizar processamento paralelo, para aplicações que exijam um processamento rápido e controle eficiente.

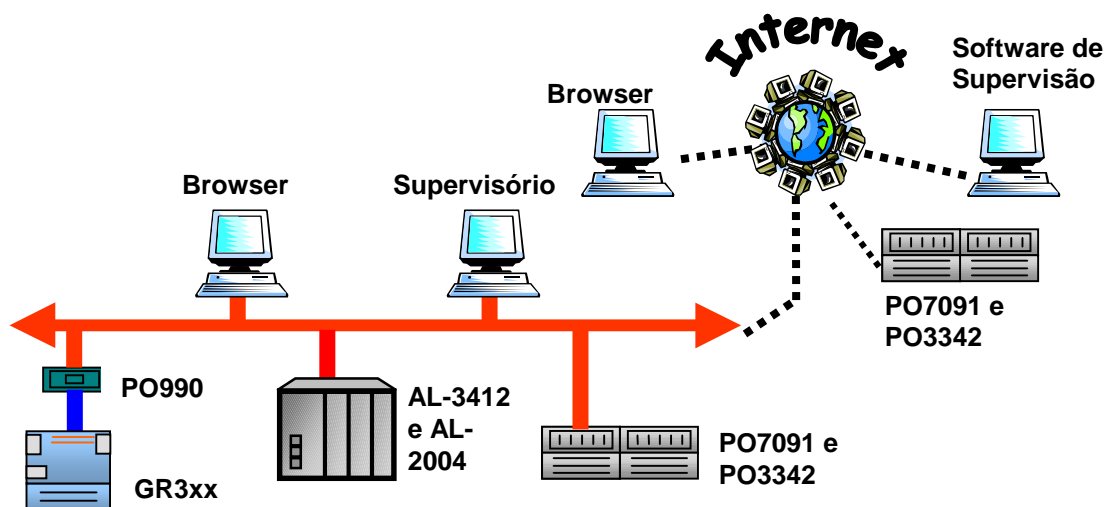
Conexão com Softwares de Supervisão ou IHMs

Os microcontroladores da Série Grano possuem de série os protocolos ALNET I escravo e MODBUS RTU escravo, selecionáveis através do software de programação ou do teclado frontal. Com esses dois protocolos disponíveis, a conexão do microcontrolador com softwares de supervisão, IHMs, ou até outros controladores se torna muito mais fácil.

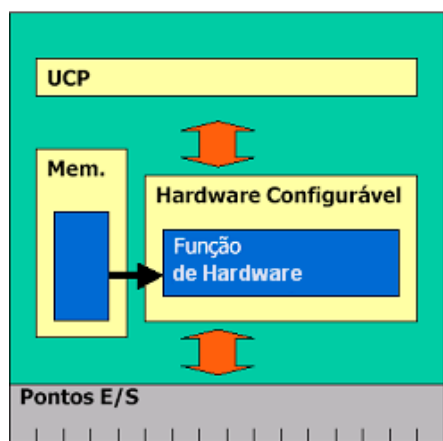
IHMs ou
Supervisão

Conexão como Remota MODBUS

Como já dito anteriormente, com o protocolo MODBUS RTU escravo de série no microcontrolador, é possível utilizar o Grano como Remota MODBUS, conectando-o em uma rede com outros equipamentos.

Conexão com Rede Ethernet Industrial

A série de microcontroladores Grano pode ser interligada à rede Ethernet, desempenhando as funções de controle ou de remota de aquisição de dados. O microcontrolador pode desta maneira ser acessado por softwares de supervisão ou

diretamente por browsers, permitindo a supervisão e comando remotos. É possível também a comunicação com outros controladores para intertravamento via rede.

Características da Série

Arquitetura HARDFLEX

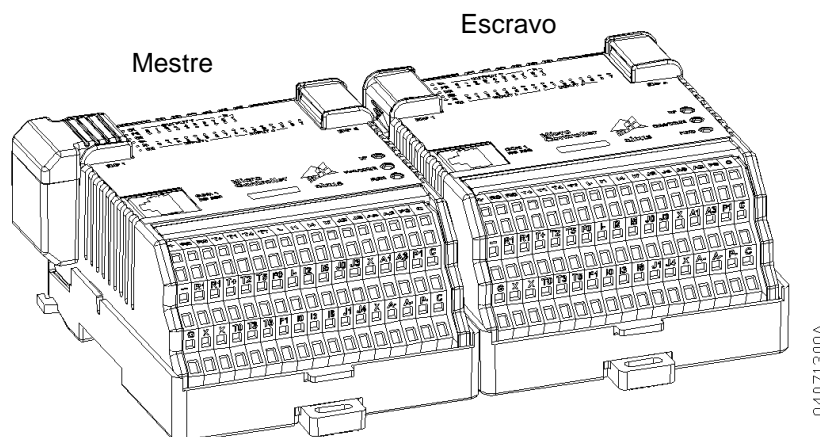
A Arquitetura HARDFLEX (patente requerida) caracteriza-se por proporcionar extrema flexibilidade e capacidade de reprogramação de funções de hardware em alguns dos microcontroladores programáveis da nova Série Grano. Essa funcionalidade permite que sejam modificadas ou desenvolvidas funções específicas para suprir certas necessidades dos usuários, facilitam o funcionamento entre o microcontrolador Grano com HARDFLEX e equipamentos com os mais variados padrões no mercado. Há uma variedade de sensores e transdutores, que apesar de desempenharem a mesma função, disponibilizam ou necessitam sinais em diferentes formatos, em função dos padrões adotados pelos fabricantes. Com a funcionalidade HARDFLEX, o hardware é reconfigurado para tratar os sinais de entrada e saída de forma rápida, adaptando-se a cada aplicação, deixando o processador dedicado para execução do programa aplicativo, otimizando a performance de controle.

Desta forma, funções tais como contadores rápidos, medição da freqüência de sinais (VFI), saída em freqüências (VFO), trem de pulsos (PTO) e saídas com modulação de largura de pulso (PWM), entre outras são disponibilizadas.

O módulo HARDFLEX é carregado no microcontrolador Grano por meio do software de programação MasterTool. A implementação das rotinas são transparentes ao usuário, que, na programação, acessa a funcionalidade por meio de módulos F dedicados.

Um microcontrolador suporta uma função HARDFLEX.

Modo Clone

O barramento da Série Grano possui algumas características inovadoras em relação aos demais barramentos de CPs da Altus. A principal delas é a utilização de um microcontrolador como módulo escravo, que executa um aplicativo independente do mestre do barramento, trocando dados com o mesmo através de uma área de troca mapeada em operandos %M. A configuração que utiliza dois microcontroladores no mesmo barramento (um mestre e outro escravo) é chamada de Clone.

Esta característica de clonagem pode ser utilizada em diversas aplicações, como controle paralelo de alta velocidade ou controle de posição de eixos, por exemplo. Cada microcontrolador executa individualmente seu aplicativo, acessando diretamente seus pontos de entrada e saída, além de trocar dados com o outro microcontrolador.

As funções de cada elemento da arquitetura Clone são descritas a seguir:

UCP Mestre: o microcontrolador mestre gerencia o barramento, realizando testes na inicialização e centralizando o diagnóstico. O estado de operação do microcontrolador mestre é sensível a estado do microcontrolador escravo do barramento (inicialização, execução, erro e programação). O dispositivo mestre poderá apenas ocupar a posição física indicada no desenho acima. Os modelos GR351 ou GR371 suportam a característica para ocupar a função de dispositivo mestre na arquitetura Clone.

UCP Escrava: executa seu programa aplicativo também sensível ao estado de operação do dispositivo mestre. Em operação normal, mestre e escravo em estado de execução, tanto a área de troca de dados quanto os diagnósticos são atualizados. Apenas os modelos GR351 ou GR371 podem ocupar a função de dispositivo escravo na Arquitetura Clone. Qualquer combinação entre os modelos mestre e escravo são permitidas

Conexão: A conexão entre o dispositivo mestre e escravo na Arquitetura Clone faz-se por meio do Cabo de Expansão GR381.

Comunicação: a comunicação na Arquitetura Clone entre o programa de aplicação do microcontrolador mestre e do microcontrolador escravo é feita através de uma área de troca de dados. Esta área é dividida em dois blocos de operandos %M, configurados através do programador MasterTool, chamados de Dados Recebidos (IW) e Dados Enviados (QW). O usuário poderá optar por blocos de dados de 16 bytes ou 128 bytes. A partir da versão 3.80 do MasterTool, e versão 1.09 do software do Grano, também é possível optar por transferência de 32 ou 64 bytes.

Para enviar dados para a UCP escrava, por exemplo, o aplicativo da UCP mestre deve apenas escrever o dado no bloco Dados Enviados. Após o final do ciclo da aplicação do mestre, o dado será copiado para o bloco Dados Recebidos do microcontrolador escravo.

Os programas aplicativos nos dispositivos mestres e escravos são distintos para possibilitar a otimização de algumas rotinas de controle, por exemplo.

As duas interfaces de comunicação RS232 podem ser utilizadas com propósitos diferentes em termos de conexão: rede MODBUS (com conversor RS232 para RS485, AL-1413), IHMs, Supervisórios, Ethernet (por meio do WebGate PO9901), etc.

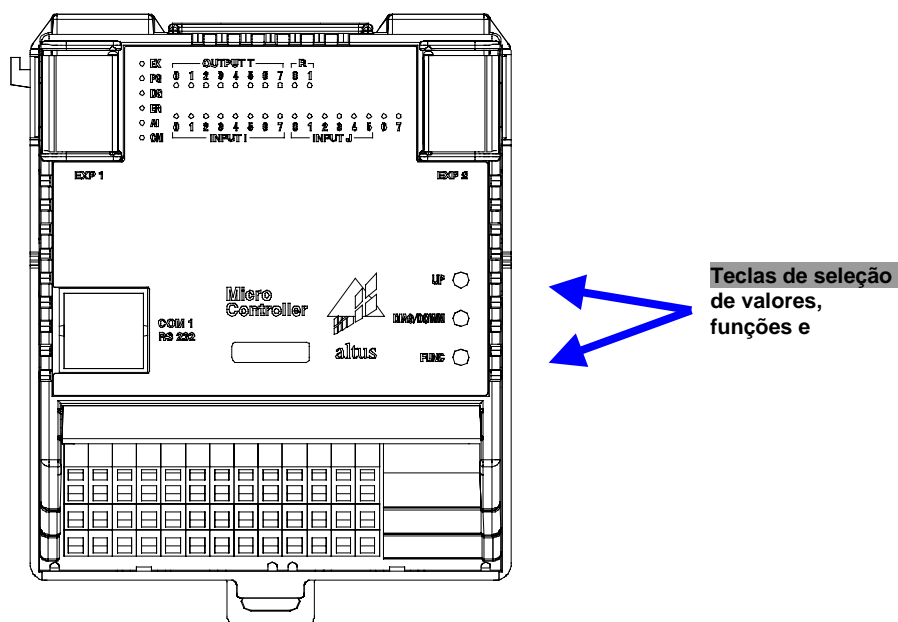
Configuração: o software de programação MasteTool permite a configuração da arquitetura Clone por meio de menus. Detalhes operacionais são completamente transparentes ao usuário. Deve-se apenas definir os modelos dos dispositivos mestre e escravo, o tamanho do bloco de comunicação (16 ou 128 bytes) e os operandos que devem ser transmitidos neste blocos. A partir da versão 3.80 do MasterTool, e versão 1.09 do software do Grano, também é possível optar por transferência de 32 ou 64 bytes.

Relógio: o módulo relógio GR380 pode ser utilizado na Arquitetura Clone quando ligado no microcontrolador mestre. Os dados do relógio podem ser disponibilizados no escravo, desde que sejam definidos na área de troca de dados.

Teclado

Os microcontroladores da Série Grano disponibilizam ao usuário três teclas no painel para obtenção de diagnóstico, modificação de valores de operandos, seleção de funções dos LEDs e alterar o protocolo de comunicação serial (ALNET I ou MODBUS).

A alteração de operandos tipo %M, previamente definidos pelo usuário, permite, por exemplo, a reparametrização de algoritmos tipo PID, alteração de temporizadores ou contadores, ajuste de *set point*, etc sem a necessidade da conexão da ferramenta de programação MasterTool. Esta características é útil para o ajuste fino de máquinas e processos, sem a utilização de ferramentas de programação.

O valor do operando acessado, é indicado nos LEDs do painel, por meio de código binário ou *bargraph* relativo ao *range* de cada operando.

Funções Especiais

Contador Rápido (24 bits)

Permite a contagem de pulsos com freqüência de até 20 kHz. Permite a leitura de transdutores de posição óticos lineares ou rotativos, podendo assim o controlador programável executar tarefas de posicionamento de alta precisão.

Tem como principais características:

- Contador “Up/Down” programável de 24 bits;
- Entrada Zeramento (Reset);
- Entrada Congelamento de Contagem (Hold);
- 2 saídas de comparação configuráveis e 1 saída zero;
- Diagnóstico, leitura e escrita de operandos via software através do módulo F-CONTR.004.

As aplicações típicas deste contador são:

- Controle de posição e movimento;
- Sincronismo de operações em máquinas, utilizando sensores de pulso;

Entradas VFI

As entradas VFI implementadas na Função HARDFLEX GR902 permitem a medição de freqüência de sinais rápidos aplicados às entradas digitais rápidas do microcontrolador. Tem capacidade de medir freqüências entre 1 Hz e 20 kHz.

Tem como principais características:

- Até 4 entradas rápidas de medição de freqüência independentes (I1 até I4)
- Capacidade de medição de sinais períodicos com larguras de pulso mínima de 25 µs (Equivalente a uma onda quadrada com freqüência de 20 kHz e duty cycle de 50%)
- Diagnóstico via operandos %M configuráveis pelo software MasterTool Programming
- Leitura de operandos via software através do módulo F-ENTRR.012

As aplicações típicas destas entradas VFI são:

- Conexão à geradores de pulsos rápidos
- Medição de freqüências de clocks ou sinais quadrados até 20 kHz

- Interligação a conversores tensão-freqüência, possibilitando, por exemplo, a implementação de até 4 (quatro) entradas analógicas adicionais

Saída VFO

Saídas do tipo VFO (Variable Frequency Output - saída de freqüência variável) independentes, podendo gerar freqüências até 20 kHz.

As saídas rápidas têm como principais características:

- Saídas com freqüência configurável até 20kHz com passo de 1Hz
- Duty Cycle das saídas rápidas configurável por saída de 0 a 100%
- Duas saídas (F0 e F1) alocadas exclusivamente para geração de freqüência
- Escrita de operandos via software através do módulo função F-SAIDR.009

As saídas rápidas de freqüência variável são utilizadas principalmente para interligação a conversores freqüência-tensão, possibilitando, por exemplo, a implementação de duas saídas analógicas adicionais.

> As saídas VFO também funcionam como saídas PWM, pois o Duty Cycle pode ser configurado pelo usuário.

Saída PTO

Saída rápida tipo PTO (pulse train output - saída de trem de pulsos) até 20kHz.

A saída PTO tem como principais características:

- Saída em trem de pulso configurável com dois perfis: curva S ou trapezoidal;
- Fases de aceleração, regime permanente (running state) e desaceleração configuráveis;
- Uma saída rápida exclusiva para PTO, com execução exata do número de pulsos especificado;
- Diagnóstico, leitura e escrita de operandos via software através do módulo função F-SAIDR.009.

As aplicações típicas da saída PTO são:

- Acionamento de máquinas e motores;
- Controle de posição e movimento;
- Sincronismo de operações em máquinas;

l

Dimensões Físicas

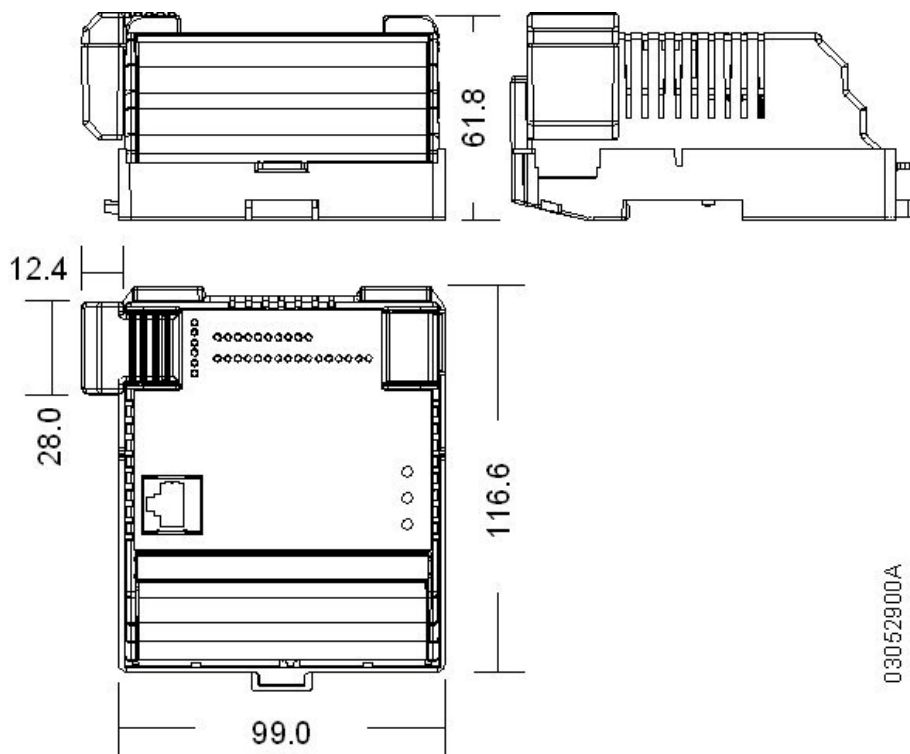
Dimensões em mm.

61.8
12.4
28.0
116.6
99.0
03052900A

Tabela de Características

Os microcontroladores da série GR3xx distinguem-se pelas seguintes características:

	GR310	GR316	GR330	GR350	GR351	GR370	GR371
Número de pontos de entrada digital	6	10	14	14	14	14	14
Número de pontos de saída transistor	4	4	8	8	8	8	8
Número de pontos de saída relé contato seco	0	2	2	2	2	2	2
Número de pontos de saída rápida	0	0	0	2	2	2	2
Contadores rápidos	0	0	0	1 de 24 bits	1 de 24 bits	1 de 24 bits	1 de 24 bits
Entrada de interrupção	1	1	1	1	1	1	1
Total de entradas analógicas	0	0	0	0	0	4	4
Entradas analógicas configuráveis como termopar	0	0	0	0	0	2	2
Saídas analógicas	0	0	0	0	0	2	2
Expansão para relógio de tempo real GR380	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Número máximo de módulos de expansão	0	0	0	0	1	0	1
Número máximo de pontos de E/S digitais com expansões	10	16	24	24	48	24	48
Protocolo MODBUS RTU escravo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Memória para programa aplicativo tipo Flash (Bytes)	8 K	8 K	16 K	32 K	32 K	32 K	32 K
Memória para programa aplicativo tipo RAM (Bytes)	8 K	8 K	16 K	32 K	32 K	32 K	32 K
Memórias retentivas (Bytes)	32	32	64	64	64	64	64
Memória total para operandos (Bytes)	2 K	2 K	8 K	16 K	16 K	16 K	16 K
Operando ponto flutuante	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Teclado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Interfaces Seriais	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232	1x RS232
Arquitetura HARDFLEX®	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Software MasterTool Programming MT4100 ou MT4000	Versão 3.51 ou posterior			Versão 3.60 ou posterior			

Notas:

Contadores: o produto standard possui 1 contador de 24 bits e 4 modos de contagem. No entanto, a Altus disponibiliza outro conjunto de funções HARDFLEX (vide CTs GR9xx) com diferentes funcionalidades e pode desenvolver, sob consulta, outras funções para aplicações específicas de clientes.

Entradas do Contador: o contador compartilha suas entradas com as entradas digitais I1 a I4, sendo uma opção de configuração a alocação do ponto de entrada para a função de contador ou entrada digital.

Saídas Rápidas: os modelos que comportam esta característica são fornecidos com a versão HARDFLEX GR900 embutida que implementa duas saídas em freqüência até 20 KHz. Estas saídas podem também ser configuradas com outras características pela instalação de outras configurações HARDFLEX.

Entrada de Interrupção: esta entrada compartilha o borne com a entrada digital I0. Ao incluir o módulo E-020 no programa aplicativo, esta entrada será alocada para interrupção por borda positiva. Caso o módulo E-020 não esteja incluído, esta entrada assumirá apenas a função de entrada digital normal.

Módulos de Expansão: pode-se utilizar os módulos GR351 ou GR371 como módulos de expansão. A expansão executa programa aplicativo (Ladder) distinto, trocando dados de operando via barramento de interconexão. A arquitetura que permite este tipo de expansão é denominada Clone.

Relógio Tempo Real: esta característica é habilitada a partir da instalação do módulo relógio GR380.

MasterTool: os módulos da série Grano podem ser programados em qualquer MasterTool, inclusive no MasterTool PL, com licença de software superior a 3.51para GR310, GR316 e GR330. Para os outros modelos, é necessária a versão 3.60 ou superior.

Arquitetura HARDFLEX: os produtos que a suportam são fornecido com a função GR900 embutida. Outras funções, com soluções para diferentes aplicações são disponibilizadas para aquisição. Um microcontrolador suporta até um módulo de função da HARDFLEX.

Configuração da Arquitetura

Este capítulo tem como objetivo auxiliar a determinar os produtos e acessórios necessários para a montagem de uma arquitetura utilizando os microcontroladores da Série Grano.

A escolha da configuração será dividida em etapas, com exemplos práticos para facilitar a compreensão.

Para que a configuração seja corretamente realizada, é importante que os capítulos anteriores deste documento tenham sido lidos, pois as características descritas serão aqui referenciadas.

As seguintes etapas serão apresentadas a seguir:

- Etapa 1: definição dos pontos básicos de E/S;
- Etapa 2: definição dos pontos especiais de E/S;
- Etapa 3: definição das características de desempenho do microcontrolador;
- Etapa 4: definição de acessórios necessários para ligação dos microcontroladores Grano;
- Etapa 5: definição do software necessário para programação e configuração dos microcontroladores.

Etapa 1

Nesta etapa, o objetivo é determinar os pontos básicos de E/S (saídas digitais, saídas a relé, entradas digitais, etc), e verificar quais os modelos atendem as necessidades.

Deve-se levantar a quantidade e tipo dos pontos de E/S necessários para a aplicação, dos seguintes tipos: entrada digital, saída digital transistor, saída digital relé, entrada analógica de tensão, entrada analógica de termopar e saída analógica de tensão.

Uma vez tendo estes dados, através da tabela abaixo é possível verificar quais modelos de microcontroladores Grano atendem as necessidades.

	Número de pontos de entrada digital	Número de pontos de saída transistor	Número de pontos de saída relé contato seco	Número de entradas analógicas tensão	Número de entradas analógicas termopar	Número de saídas analógicas tensão
GR310	6	4	0	0	0	0
GR316	10	4	2	0	0	0
GR330	14	8	2	0	0	0
GR350	14	8	2	0	0	0
GR351	14	8	2	0	0	0
GR370	14	8	2	4*	2*	2
GR371	14	8	2	4*	2*	2
GR351+GR351**	28	16	4	0	0	0
GR351+GR371**	28	16	4	4*	2*	2
GR371+GR371**	28	16	4	8*	4*	4

*As entradas termopar utilizam o mesmo ponto de entrada tensão. Cada entrada termopar utilizada ocupa uma entrada de tensão.

** Configurações utilizando o Modo Clone (ver capítulo Descrição Técnica).

Abaixo temos alguns exemplos de características necessárias, e o modelo de Grano apropriado, com um breve comentário.

Exemplo 01

Número de Pontos:

- 8 entradas digitais
- 3 saídas digitais transistor
- 2 saídas relé

Conclusão:

- Modelo apropriado: GR316

Exemplo 02

Número de Pontos:

- 12 entradas digitais
- 8 saídas digitais transistor
- 2 saídas digitais relé
- 3 entradas analógicas tensão

- 2 saídas analógicas tensão

Conclusão:

- Modelo apropriado: GR 370

Exemplo 03

Número de Pontos:

- 14 entradas digitais
- 6 saídas digitais transistor
- 2 saídas digitais relé
- 4 entradas analógicas tensão
- 1 entrada analógica termopar

Conclusão:

- Modelo GR370: Errado. As entradas analógicas termopar utilizam o mesmo ponto das entradas analógicas de tensão. Utilizando 1 entrada termopar, sobram 3 canais de tensão.
- Solução: utilizar dois GR371 interligados em modo clone.

Exemplo 04

Número de Pontos:

- 25 entradas digitais
- 13 saídas digitais transistor
- 4 saídas digitais relé
- 4 canais analógicos tensão
- 4 canais analógicos termopar
- 4 saídas analógicas

Conclusão:

- Solução: utilizar dois GR371 em modo clone.

Etapa 2

Nesta etapa, o objetivo é verificar as necessidades de características especiais nos microcontroladores Grano.

É importante que o capítulo “Descrição Técnica” tenha sido lido, para que a escolha sobre a característica correta seja realizada.

As características presentes nos diversos modelos de microcontroladores Grano, que serão abordadas nesta etapa, são:

- Entradas de contagem rápida
- Entradas de medição de freqüência
- Saídas tipo VFO e PWM
- Saída tipo PTO

Abaixo vemos uma tabela que indica os modelos que suportam a arquitetura HARDFLEX. A arquitetura HARDFLEX é necessária para os pontos de E/S especiais, que são os seguintes: entradas de contagem rápida, entradas de medição de freqüência, saídas tipo VFO e PWM, saída tipo PTO. Portanto, se alguma dessas características é necessária, o modelo deve suportar arquitetura HARDFLEX. Abaixo temos a tabela com os modelos que a suportam, e logo adiante uma tabela com os modelos de HARDFLEX que possuem as características desejadas.

	Arquitetura HARDFLEX
GR310	Não
GR316	Não
GR330	Não
GR350	Sim
GR351	Sim
GR370	Sim
GR371	Sim
GR351+GR351	Sim
GR351+GR371	Sim
GR371+GR371	Sim

Dentro da arquitetura HARDFLEX, temos os seguintes modelos:

	Contador Rápido	Entrada VFI	Saída VFO e PWM	Saída PTO
GR900	01	00	02	00
GR901	01	00	00	01
GR902	00	04	02	00

NOTA: todos os modelos que suportam a arquitetura HARDFLEX já vem de fábrica com o modelo GR900. Caso seja necessário o modelo GR901 ou GR902, estes devem ser adquiridos separadamente.
Cada contador rápido ou entrada VFI utilizada ocupa um ponto simples de E/S do microcontrolador. Portanto, a utilização dos pontos de “Entrada Rápida” ou “Entrada de Medição de Freqüência” reduz a quantidade de pontos de entrada simples disponíveis. Ver “Exemplo 02” e “Exemplo 03” logo abaixo.

Exemplo 01

Características necessárias:

- Nenhuma característica acima abordada, apenas pontos digitais

Conclusão:

- Modelo selecionado na Etapa 01 está apropriado

Exemplo 02

Características necessárias:

- 8 entradas digitais
- 4 saídas transistor
- 2 saídas relé
- 1 entrada de contagem rápida (para leitura de Encoder em quadratura – utiliza dois pontos)
- 1 saída rápida PTO

Conclusão:

- Modelo GR350 apropriado, com HARDFLEX modelo GR901.

Observação:

- A utilização do encoder em modo quadratura, que necessita duas entradas (sinais A e B do encoder), ocupará dois pontos de entrada digital. Desta forma, além do encoder, sobram 12 pontos de entrada no modelo GR350. Como neste exemplo necessitamos de 8 pontos, não há problema.

Exemplo 03

Características necessárias:

- 14 entradas digitais
- 8 saídas digitais transistor
- 2 saídas digitais relé
- 2 saídas VFO
- 1 entrada de contagem rápida (utilizando dois pontos A e B – um para contagem outro para sentido da contagem)

Conclusão:

- Modelo GR350: errado. A utilização das entradas A e B para contagem rápida ocupa 2 entradas digitais, deixando assim outros 12 pontos livres. Porém, no exemplo são necessários 14 pontos.
- Solução indicada: utilizar dois GR351 em modo clone, com HARDFLEX GR900.

Exemplo 04

Características necessárias:

- 8 entradas digitais
- 8 saídas digitais transistor
- 2 entradas VFI para medição de frequência de 0Hz a 20KHz
- 2 saídas VFO
- 4 entradas analógicas tensão
- 1 saída analógica tensão

Conclusão:

- Modelo GR370 apropriado, com HARDFLEX GR902.

Etapa 3

Nesta etapa, o objetivo é determinar o modelo de UCP necessário de acordo com alguns parâmetros, tais como velocidade, memória disponível, operandos, dentre outros. As características de cada UCP podem ser consultadas nos capítulos anteriores deste documento, ou então no documento "Características Técnicas", disponível para download no site da Altus.

Para isso, deve-se levar em conta os seguintes itens:

- Há necessidade de operandos ponto flutuante (%F) ?
- Há necessidade de relógio de tempo real ?
- Quantos operandos retentivos são necessários ?
- Qual o tamanho de memória para o aplicativo necessária ?
- Há a necessidade de utilizar o Modo Clone ?

	Relógio de tempo real	Operando ponto flutuante (%F)	Número de bytes de operandos retentivos	Memória para programa aplicativo (bytes)
GR310	Não	Não	32	16k
GR316	Não	Não	32	16k
GR330	Não	Não	64	32k
GR350	Sim *	Sim	64	64k
GR351	Sim *	Sim	64	64k
GR370	Sim *	Sim	64	64k
GR371	Sim *	Sim	64	64k
GR351+GR351	Sim *	Sim	64 + 64	64k + 64k
GR351+GR371	Sim *	Sim	64 + 64	64k + 64k
GR371+GR371	Sim *	Sim	64 + 64	64k + 64k

*O relógio é vendido separadamente, produto GR380.

Exemplo 01

Características necessárias

- Não são necessários operandos %F
- Não serão utilizados operandos retentivos
- Para o aplicativo, aproximadamente 6Kb serão necessários
- Não será utilizado HARDFLEX, nem analógico.

Conclusão

- Como dentre as características aqui abordadas, nenhuma especial é necessária, o modelo selecionado nas etapas anteriores está de acordo.

Exemplo 02

Características necessárias:

- Operando %F serão utilizados
- Serão necessários 48 bytes para operandos retentivos
- Será necessário o HARDFLEX GR900, para utilizar a entrada de contagem rápida
- Não será utilizado analógico
- Será necessário utilizar Modo Clone

Conclusão

- As características acima necessitam, no mínimo, do modelo GR351. Como é necessário Modo Clone, a outra opção seria o modelo GR 371. Os modelos GR350 e GR370, embora possuam as outras características, não suportam Modo Clone.

Exemplo 03

Características necessárias:

- Será necessário operando %F
- Não será necessário operando retentivo
- Serão necessários aproximadamente 20Kb de memória para o programa aplicativo
- Não será necessário HARDFLEX
- Não será necessário Modo Clone

Conclusão:

- Os modelos GR350 e GR370 estão de acordo com as características. Verificar de acordo com a etapa anterior qual modelo mais apropriado.

Etapa 4

Esta etapa tem como objetivo definir itens necessários para a instalação física do microcontrolador Grano. Os seguintes itens serão abordados: fonte de alimentação, cabos de comunicação e trilho para montagem.

Cabos de Comunicação

Para interligação dos microcontroladores da Série Grano com um microcomputador, através da sua porta RS-232, o cabo a ser adquirido é o AL-1715.

Para interligação de um Grano com uma IHM da Série Cimrex, o cabo a ser utilizado, através da porta RS-232, é o AL-1733.

Para interligação de um Grano ao conversor RS-232 para RS-485, AL-1413, o cabo a ser utilizado é o AL-1718.

Caso outra opção de interligação seja necessária, o capitulo "Descrição Técnica" do manual do produto deve ser consultado.

Relógio de Tempo Real

O relógio de tempo real para os microcontroladores Grano é vendido separadamente. Os modelos que suportam relógio são: GR350, GR351, GR370, GR371. Quando o Grano estiver sendo utilizado em Modo Clone, o relógio é sempre conectado no microcontrolador mestre.

O relógio deve ser adquirido separadamente, vendido como o produto GR380.

Modo Clone

Para conexão de dois microcontroladores Grano em modo clone, é necessária a utilização do cabo GR381, utilizado para interligar os dois Granos.

Trilho para Montagem

Os microcontroladores da Série Grano devem ser montados em trilhos padrão DIN TS35. As dimensões, indicadas no capítulo "Descrição Técnica" devem ser observadas no momento da especificação do tamanho do trilho de montagem. Deve ser levado em conta ainda o espaço necessário para a fixação de outros produtos, tais como fonte de alimentação, bornes, conversores V/F, dentre outros.

Além do trilho, recomenda-se a aquisição do PO8522, que consiste em uma trava para a montagem no trilho, fixando os equipamentos alí conectados.

Para conexão de sensores e fios de campo, recomenda-se a aquisição do PO8523, que é a chave para borne tipo mola, facilitando a conexão de fios na borneira do Grano.

Fonte de Alimentação

Os microcontroladores da Série Grano não possuem isolação, portanto as entradas comuns das fontes estão interligadas.

Para o correto dimensionamento da fonte de alimentação necessária, deve-se consultar, na tabela de características do Manual de Utilização ou no documento de Características Técnicas de cada produto, o consumo do microcontrolador. Além disso, devem ser acrescentados os consumos de sensores, relés, encoders, e tudo o mais que for alimentado com a fonte, e que consumir corrente dos pontos de saída do microcontrolador.

Exemplo 01

Microcontrolador modelo GR370:

- Consumo padrão @ 24 Vdc = 150 mA
- 8 pontos de saídas digitais conectados, cada ponto fornecendo 500mA = 8 * 0,5 = 4 A
- 2 pontos de saída analógica conectados, cada um fornecendo máximo de 5 mA = 2 * 5 mA = 10 mA
- 1 saída rápida conectada, fornecendo 10 mA = 10 mA

Consumo total <u>apenas</u> do microcontrolador GR370:

- 0,15 A + 4 A + 0,01 A + 0,01 A = 4,17 A

Supondo que não haja mais periféricos conectados nesta mesma fonte, a fonte indicada para alimentar o GR370 deste caso seria uma fonte de 24 Vdc / 5 A.

Exemplo 02

Microcontrolador modelo GR350:

- Consumo padrão @ 24 Vdc = 150 mA
- 5 pontos de saídas digitais conectados, cada ponto fornecendo 600 mA = 5 * 0,6 = 3 A
- 1 saída rápida conectada, fornecendo 7 mA = 7 mA
- Neste caso, temos também um encoder conectado à entrada rápida, alimentado pela fonte de 24 Vdc:
- Consumo padrão do encoder: 75 mA @ 24 Vdc
- Consumo das duas saídas do encoder, conectadas ao Grano: 4 mA * 2 = 8 mA

Consumo total do GR350 + encoder:

- 0,15 A + 3 A + 0,007 A + 0,075 A + 0,008 A = 3,24 A

Neste caso, a fonte a ser utilizada deve ser no mínimo 24 Vdc / 4 A.

A Altus recomenda a utilização de uma das seguintes fontes abaixo, caso atendam aos requisitos de consumo, vendidas separadamente:

Produto	Característica
AL-1531	24 Vdc / 1 A
AL-1532	24 Vdc / 3 A
AL-1533	24 Vdc / 5 A

Etapa 5

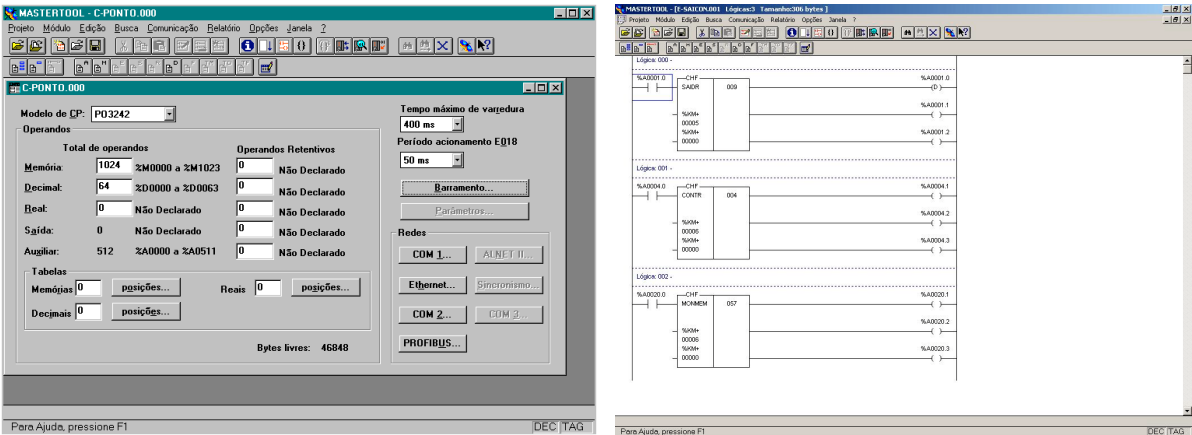
Esta etapa tem como objetivo definir os softwares necessários de serem adquiridos para que a programação e configuração do microcontrolador seja corretamente realizada.

A Série Grano é totalmente programada e configurara utilizando o software MasterTool ou MasterTool PL, com versão 3.51 ou superior para os modelos GR 310, GR316 e GR330. Os outros modelos são programados com o versão 3.60 ou superior.

O MasterTool / MasterTool PL deve ser adquirido separadamente.

Softwares Relacionados

MasterTool Programming MT4100

O MasterTool é uma das ferramentas de programação ladder mais eficientes disponíveis no mercado. Possui os recursos de programação em ladder, configuração do barramento, instalação de HARDFLEX, monitoração de variáveis internas do microcontrolador, dentre outros recursos, integrados em apenas uma ferramenta.

Documentos relacionados

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação dos produtos da série Gano, os seguintes documentos devem ser consultados:

Código do Documento	Descrição
CT110000	Características Técnicas GR3xx
MU210000	Manual de Utilização da Série Grano
MAN/MT4100	Manual de Utilização MT4100 - MasterTool